

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-296884  
 (43) Date of publication of application : 29.10.1999

(51) Int.CI. G11B 7/095

(21) Application number : 10-095685

(71) Applicant : HITACHI LTD  
 HITACHI VIDEO & INF SYST INC

(22) Date of filing : 08.04.1998

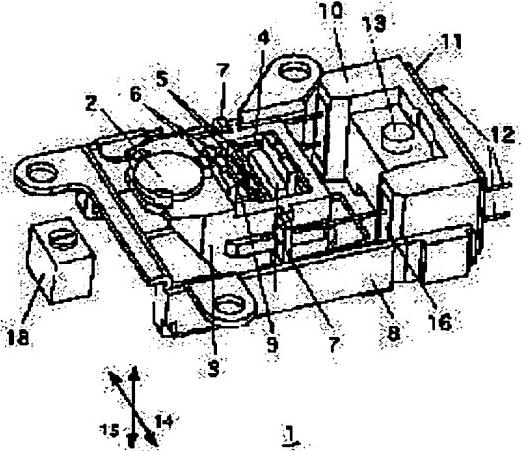
(72) Inventor : MAEDA NOBUYUKI  
 FUJIMORI SHINYA  
 KATO MORIKAZU  
 MIURA MICHIO  
 YABE AKIO

## (54) OBJECTIVE LENS DRIVE DEVICE AND DISK DEVICE USING IT

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inexpensive and small-sized drive device correcting a tilt of an objective lens by adjusting supply currents to respective tracking coils based on the output of a detection means on the tilt between an optical axis of light from the objective lens and the normal of a disk type information recording medium recording surface, or the tilt of a lens holder.

**SOLUTION:** A bisected photodetector 18 detects the tilt in the radial direction of a disk in cooperation with a tilt detection circuit to output a tilt detection signal. An objective lens drive device 1 adjusts respective supply currents to an AF coil 4 and TR coils 5, 6 based on detected focusing (AF), tracking (TR) error signals and the tilt detection signal. Then, the objective lens 2 of the lens holder 3 is driven in the AF direction 15 and TR direction 14 by respective magnetic circuits such as a magnet 9, a yoke, and the tilt around the extending direction of elastic support members 12 is corrected. Thus, coma aberration, astigmatism of a laser beam are reduced, and a high definition signal is recorded/reproduced.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-296884

(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 11 B 7/095

識別記号

F I

G 11 B 7/095

D

G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平10-95685

(22)出願日

平成10年(1998)4月8日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233136

株式会社日立画像情報システム

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

(72)発明者 前田 伸幸

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所マルチメディアシステム開  
発本部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

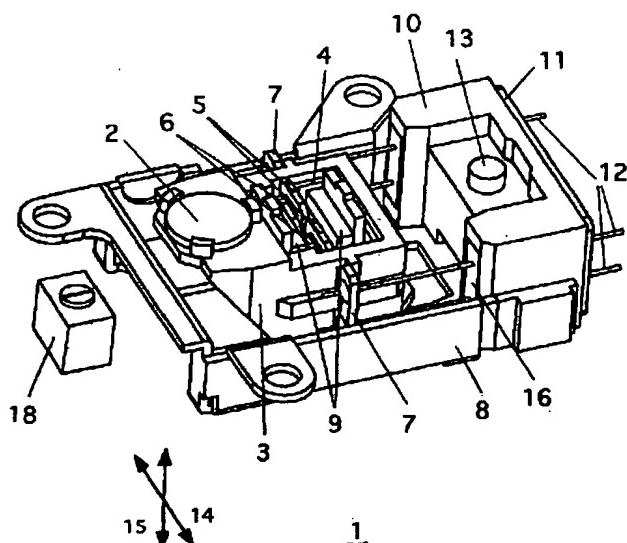
(54)【発明の名称】 対物レンズ駆動装置及びこれを用いたディスク装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】傾き検出手段の出力に基づき形状の異なる複数のトラッキングコイルに供給する電流を調整することにより、対物レンズの傾きを補正することが可能な、低コストかつ小型の対物レンズ駆動装置を実現する。また、対物レンズ駆動装置を搭載することにより、レーザービームのコマ収差、非点収差を低減することができるため、高品位な信号の記録及び／又は再生を行うことができる優れたディスク装置を実現する。

【解決手段】対物レンズから放出される光の光軸と情報記録媒体記録面の垂線との傾き、またはレンズホルダーの傾きを検出手段を備え、前記傾き検出手段の出力に基づき形状の異なる複数のトラッキングコイルに供給する電流を調整することにより対物レンズの傾きを補正する。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】円盤状情報記録媒体への光学情報の記録あるいは再生のための対物レンズと、該対物レンズを保持するレンズホルダーと、該対物レンズをフォーカシング方向に駆動する該レンズホルダーに設けられたフォーカシングコイルと、トラッキング方向に駆動するために設けられたトラッキングコイルと、これらコイルに対向するように配置され磁気ギャップを形成する磁石と磁性ヨークと、該レンズホルダーを一端で弾性的に片持ち支持する弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端部を支持する固定部基板と、該固定部基板を固定する固定部ホルダを備えると共に、前記対物レンズから放出される光の光軸と前記円盤状情報記録媒体記録面の法線との傾き、または前記レンズホルダーの傾き、または該円盤状情報記録媒体記録面の傾きを検出する手段を備え、前記磁気ギャップ内に各々の形状が異なる2組以上のトラッキングコイルの少なくとも一部を配置し、前記傾き検出手段の出力に基づき、それぞれのトラッキングコイルに供給する電流を調整することにより対物レンズの傾きを補正することを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項2】フォーカシング方向の外径寸法の異なる2組の矩形トラッキングコイルを、それぞれのコイルのフォーカシング方向の中心がフォーカシング方向について略一致するように配置したことを特徴とする請求項1記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項3】矩形トラッキングコイルの空芯部分に別のトラッキングコイルを配置したことを特徴とする請求項1記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項4】前記レンズホルダーを4本の弾性支持部材により支持すると共に、2組の矩形トラッキングコイルのフォーカシング方向の外径寸法をL<sub>tr1</sub>、L<sub>tr2</sub>、該磁石のフォーカシング方向の寸法をL<sub>mag</sub>とした時、

$$\begin{aligned} \text{【数1】 } L_{tr1} &> L_{mag} - 1.5\text{mm} \text{ 且つ } L_{mag} + 0.5\text{mm} \\ &> L_{tr2} \text{ 且つ } L_{tr1} > L_{tr2} \end{aligned}$$

の関係を満足するように、トラッキングコイルおよび磁石を構成したことを特徴とする請求項2又は3記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項5】矩形トラッキングコイルと、無効導体部分の長さが矩形コイルに比べて短い形状を有するトラッキングコイルとを配置したことを特徴とする請求項1記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項6】情報記録ディスクに情報を記録及び/又は再生するディスク装置において、該ディスクを所定の回転数で回転させるモータと、情報の記録及び/又は再生を行う光ヘッドを有し、該光ヘッドは前記ディスクの半径方向に粗移動できる構成の部材に固定されており、かつ、該光ヘッドは、前記ディスクへの光学情報の記録あるいは再生のための対物レンズと、該対物レンズを保持するレンズホルダーと、該対物レンズをフォーカシング方向に駆動する該レンズホルダーに設けられたフォーカ

シングコイルと、トラッキング方向に駆動するために設けられたトラッキングコイルと、これらコイルに対向するように配置され磁気回路を形成する磁石と磁性ヨークと、該レンズホルダーを一端で弾性的に片持ち支持する弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端部を支持する固定部基板と、該固定部基板を固定する固定部ホルダを備えると共に、前記対物レンズから放出される光の光軸と前記円盤状情報記録媒体記録面の法線との傾き、または前記レンズホルダーの傾き、または該円盤状情報記録媒体記録面の傾きを検出する手段を備え、前記磁気ギャップ内に各々の形状が異なる2組以上のトラッキングコイルの少なくとも一部を配置し、前記傾き検出手段の出力に基づき、それぞれのトラッキングコイルに供給する電流を調整することにより対物レンズの傾きを補正する対物レンズ駆動装置を搭載したことを特徴とする対物レンズ駆動装置を用いたディスク装置。

【請求項7】請求項2ないし5のいずれか1項記載の対物レンズ駆動装置を搭載したことを特徴とする対物レンズ駆動装置を用いたディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク、光磁気ディスク、等の記録及び/又は再生装置に用いられる対物レンズ駆動装置、及びそれを用いたディスク装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、DVD等の光ディスク装置あるいは光磁気ディスク装置においては、高密度記録化が進められており、対物レンズには、より大きな開口数(N.A.)を有するものが使用されるようになっている。一方、ディスクの記録/再生面に対して対物レンズの光軸が傾いた場合、収束光束がディスク基板を通過すると、コマ収差および非点収差が発生する。コマ収差は、対物レンズの開口数の3乗に、非点収差は対物レンズの開口数の2乗に比例するため、開口数が大きい場合ほど、ディスクの記録/再生面に対する対物レンズの光軸の傾きの許容値が小さくなる。したがって、ディスクの記録/再生面に対する対物レンズの光軸の傾きを抑えることが非常に重要となっている。

【0003】従来より、対物レンズを保持する可動部を、弾性支持部材により支持する、2軸直交並進タイプの対物レンズ駆動装置が多く用いられている。本構成は、装置を小型かつ安価に製造できるという長所がある反面、弾性支持部材の延在方向回りの剛性が低いため、この回りのモーメントが発生した場合、容易に対物レンズが傾くという問題があった。上記問題を解決する手段として、特開平6-162540号公報が挙げられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】特開平6-162540号公報では、対物レンズホルダーの側面に、チルト補正用のコ

イル及びこれらのコイルを電磁駆動するための磁石、U字型ヨークを追加している。そして、ピーム光軸と光ディスク記録面との傾きを検出した信号に基づき前記チルト補正用のコイルを駆動することにより、対物レンズの傾きを補正する構成としている。しかし、この構成では、レンズチルトを補正するために複数の磁石を追加しなければならないため、コストが高くなるという問題点がある。また、これらを追加することにより、対物レンズ駆動装置が大型になってしまふという問題点がある。

【0005】本発明の目的は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、対物レンズの傾き補正を行うことが可能な低成本かつ小型の対物レンズ駆動装置を提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには、本発明の対物レンズ駆動装置では、円盤状情報記録媒体への光学情報の記録あるいは再生のための対物レンズと、該対物レンズを保持するレンズホルダーと、該対物レンズをフォーカシング方向に駆動するために該レンズホルダーに設けられたフォーカシングコイルと、トラッキング方向に駆動するために設けられたトラッキングコイルと、これらコイルに対向するように配置され磁気回路を形成する磁石と磁性ヨークと、該レンズホルダーを一端で弾性的に片持ち支持する弹性支持部材と、該弹性支持部材の他端部を支持する固定部基板と、該固定部基板を固定する固定部ホルダを備えると共に、前記対物レンズから放出される光の光軸と前記円盤状情報記録媒体記録面の法線との傾き、または前記レンズホルダーの傾き、または該円盤状情報記録媒体記録面の傾きを検出する手段を備え、前記磁気ギャップ内に各々の形状が異なる2組以上のトラッキングコイルの少なくとも一部を配置し、前記傾き検出手段の出力に基づき、それぞれのトラッキングコイルに供給する電流を調整することにより対物レンズの傾きを補正する構成とする。

【0007】また、上記トラッキングコイルを、フォーカシング方向の外径寸法の異なる2組の矩形トラッキングコイルとし、それぞれのコイルのフォーカシング方向の中心がフォーカシング方向について略一致するように配置する構成とする。

【0008】また、上記トラッキングコイルを、2組の矩形トラッキングコイルとし、矩形トラッキングコイルの空芯部分に別の矩形トラッキングコイルを配置する構成とする。

【0009】また、図4に示すように、上記2組の矩形トラッキングコイル5、6のフォーカシング方向の外径寸法をL<sub>tr1</sub>、L<sub>tr2</sub>、該磁石9のフォーカシング方向の寸法をL<sub>mag</sub>とした時、

#### 【0010】

【数2】 L<sub>tr1</sub> > L<sub>mag</sub> - 1.5mm 且つ L<sub>mag</sub> + 0.5mm > L<sub>tr2</sub> 且つ L<sub>tr1</sub> > L<sub>tr2</sub>

の関係を満足するように、トラッキングコイルおよび磁石を構成する。

【0011】あるいは、上記トラッキングコイルを、矩形トラッキングコイルと、無効導体部分の長さが矩形コイルに比べて短い形状を有するトラッキングコイルとしてもよい。

【0012】また、以上に記載した対物レンズ駆動装置を搭載するディスク装置としてもよい。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明による実施形態について、詳細に説明する。

【0014】図3は、本発明による対物レンズ駆動装置を用いた光ディスク(CD-ROM)装置の一例を示す外観斜視図である。光ディスク装置30は、ディスクトレイ33上に置かれた光ディスク31(以下ディスクと表記)を、図示せぬディスクローディング機構により、装置内に送る

(あるいは装置外に出す)という動作を行う。また、装置内に送られたディスク31は、スピンドルモーターの回転軸に一体に構成されたターンテーブル32に搭載され、クランパーホルダー35に取り付けられているクランバー34によって吸引固定される。

【0015】スピンドルモーターにより、光ディスク31は所定の回転数で回転し、光ディスク31上に記録された情報の読み出しを、ユニットメカシャーシ36に搭載された光ヘッド39によって行う。光ディスク31の半径方向に粗移動できる図示せぬ送り基台上に取り付けられた光ヘッド39は、本発明対物レンズ駆動装置1を搭載している。

【0016】ユニットメカシャーシ36は、弹性部材で構成した防振脚38を介して、メカベース37に取り付けられている。また、装置全体にはボトムカバー41とトップカバー42が取り付けられている。

【0017】図1は本発明による対物レンズ駆動装置の一例を示す外観斜視図、図2は分解斜視図である。

【0018】対物レンズ駆動装置1は、光ディスク1等の光学的情報記録媒体の情報面に平行で、その半径方向(トラッキング方向14)に移動可能な図示せぬ送り基台上に取り付けられている。また光ヘッドには、図示せぬ光学装置が配置されている。

【0019】レンズホルダ3には、対物レンズ2、フォーカシングコイル4(以下AFコイルと記述)、およびフィーカシング方向15の外径寸法が異なる2組の矩形トラッキングコイル5、6(以下TRコイルと記述)、小基板7が組み付けられており、可動部を形成している。一方、基台ヨーク8には、2個の磁石9および図1に図示せぬ上側ヨーク(図2-17)が組み付けられており、本駆動装置の磁気回路を構成している。

【0020】レンズホルダ3は、小基板7に接合された4本の弹性支持部材12により支持されており、これによりレンズホルダ3は、その姿勢を維持してフィーカシング

方向15（以下 A F 方向と記述）およびトラッキング方向14（以下 T R 方向と記述）への移動が可能となっている。また、基台ヨーク8には、ピン13により、固定部基板11を組み付けた固定部ホルダ10が組み付けられており、固定部基板11に上記弹性支持部材12の他端が接合されている。

【0021】固定部ホルダ10に設けられた粘弹性材受け口には、振動を減衰させる作用を有する粘弹性材16が充填されており、弹性支持部材12の不要振動を減少させる役割を果たしている。

【0022】また、本駆動装置には、2分割フォトディテクター18が配置されており、傾き検出回路と協動して、ディスク31の半径方向の傾きを検出する。

【0023】本駆動装置では、検出したフォーカシングエラー信号、トラッキングエラー信号、並びに、前記ディスクの傾き検出信号に基づき、A Fコイル4およびT Rコイル5、6の各々に電流を供給することにより、上記磁気回路により発生する磁束との間に電磁力を発生させ、対物レンズ2をA F方向15およびT R方向14に駆動すると同時に、対物レンズ2の弹性支持部材12の延在方向回りの傾きを補正するように構成している。

【0024】次に、本発明におけるレンズ傾きの制御手段を説明するのに先立ち、図5に示す磁気回路において、A FコイルおよびT Rコイルにモーメントの発生する原理を説明する。なお、図5に示す磁気回路は、ヨーク51、上側ヨーク52、A Fコイル53、1組のT Rコイル54、磁石55により構成されている。

【0025】図6は、図5に示す磁気回路構成において、A Fコイル53にモーメントが発生する原理を説明した概略図である。ただし、T R方向14およびA F方向15に垂直な軸をZ軸とし、ここでは、重心回りのモーメントの内、Z軸成分について説明を行う（図中Mと表示）。なお、可動部の重心と可動部の支持中心（各弹性支持部材と可動部との4接点の対角線の交点）は、一致しているものとする（図中Gと表示）。また、コイルに電流を流さない状態においては、可動部の支持中心Gと磁石8の重心は、T R方向14およびA F方向15に関して一致しているとする。

【0026】(1)、(2)に示すように、A Fコイル53がT R方向14に変位していない場合、A Fコイル53の推力中心（全推力の合成ベクトルの位置：FAF）とGとがT R方向14について一致しているため、A Fコイル53の推力による重心回りのモーメントは発生しない。

【0027】それに対して、(3)、(4)に示すように、A Fコイル53がT R方向：+に変位した場合、A Fコイル53の推力中心とGはT R方向14にずれているため、A Fコイル53の推力により重心回りにモーメントが発生する。A Fコイル53が、A F方向：+に変位した場合、重心回りに+のモーメントが、-に変位した場合、-のモーメントが発生する。同様に、(5)、(6)に示すようにA

Fコイル53がT R方向：-に変位した状態では、A F方向：+に変位した場合、-のモーメントが、-に変位した場合、+のモーメントが発生する。

【0028】次に、図7、図8を用いてT Rコイル54にモーメントが発生する原理を説明する。

【0029】図7は、磁気ギャップ内の磁束密度分布を示したものである。ただし、磁石のA F方向、T R方向の中心をCと表示している。同一形状を有する2枚の磁石を対向させて磁気ギャップを形成した場合、A F、T R平面内では、56、57に示すように、磁石の中心Cにおいて磁束密度が最も高くなる。そして、T R方向14、A F方向15共、磁石中心Cより遠ざかるに従い、磁束密度は小さくなる。

【0030】図8は、図5に示す磁気回路構成において、T Rコイル54にモーメントが発生する原理を説明した概略図である。ただし、磁束の向きB、T Rコイル54に流れる電流の向きI、T Rコイルに発生する推力は矢印で表記している。なお、座標系は、図6と同一である。

【0031】(1')、(2')に示す、T R変位：無の状態は、T Rコイル54に電流が流れていらない場合であり、当然、T Rコイルからは重心回りのモーメントは発生しない。

【0032】一方、例えば(3')に示すように、T Rコイル54が、A F方向：+、T R方向：+に変位した場合、ギャップ内の磁束密度分布に従い、T Rコイル各部分に発生する推力には分布が生じる。即ち、磁石中心に近い部分ほど、磁束密度が高いため、図中矢印で示すように、磁石中心に近い部分ほど、推力が大きくなる。この結果、T Rコイルには、重心回りに-のモーメントが発生する。同様の理由により、(4')A F方向：+、T R方向：-に変位した場合、+のモーメント、(5')A F方向：-、T R方向：+に変位した場合、+のモーメント、(6')A F方向：-、T R方向：-に変位した場合、-のモーメント、が発生する。

【0033】図6に示した結果と比較すると、T Rコイル54に発生するモーメントは、いずれの場合もA Fコイル53に発生するモーメントの逆向きである。即ち、A Fコイル53に発生するモーメントとT Rコイル54に発生するモーメントとは、互いに打ち消し合う。

【0034】次に、レンズ傾きを変化させる手段について詳細に説明する。

【0035】図9は、図5に示す磁気回路において、A Fコイル53およびT Rコイル54をA F方向15に+0.7mm、T R方向14に+0.3mm変位させた場合における、T Rコイル54の外径寸法（A F方向15）とA Fコイル53およびT Rコイル54に発生するモーメントとの関係を示したものである。ただし、A Fコイル53をA F方向15に+0.7mm変位させるのに必要な推力：Faf、T Rコイル54をT R方向14に+0.3mm変位させるのに必要な推力：Ftr

は次式で表される。

【0036】

$$F_{af} = k \cdot \Delta AF$$

$$F_{tr} = k' \cdot \Delta TR$$

$k$  : レンズホルダーを支持する弾性支持部材のAF方向のばね定数

$k'$  : レンズホルダーを支持する弾性支持部材のTR方向のばね定数

$$\Delta AF : 0.7(\text{mm}) , \Delta TR : 0.3(\text{mm})$$

図9では、両コイルに上式で表される推力を発生させた場合に生じるモーメントを示している。なお、磁石55のAF方向15の寸法は5.0mmである。

【0037】AFコイル53に発生するモーメントは、AF方向のTRコイル外径寸法に依存せず一定である。一方、TRコイル54に発生するモーメントは、AF方向のTRコイル外径寸法に大きく依存する。即ち、TRコイル54の外径寸法（AF方向）を小さくした場合には、TRコイル54に発生するモーメント量は少なくなり、TRコイル54の外径寸法（AF方向）を大きくした場合には、TRコイル54に発生するモーメント量は多くなる。したがって、TRコイルとして、外径寸法の大きいTRコイルと小さいTRコイルの2組を備え、各々に供給する電流値を変化させることにより、TRコイルより発生するモーメントの総量を変化させることが可能となる。

【0038】次に、TRコイルとして、図10に示すように、外径寸法：6.5mmのTRコイル5と外径寸法：4.5mmのTRコイル6とを配置した場合を例にとり、本発明においてレンズ傾きを変化させる手段を説明する。例えば、対物レンズをTR方向14に0.3mm変位させるのに、外径寸法の大きいTRコイル5のみに電流を流して変位させた場合、TRコイル5には大きなモーメントが発生する。それに対して、外径寸法の小さいTRコイル6にのみ電流を流して対物レンズをTR方向14に0.3mm変位させた場合には、前記場合に比べて、発生するモーメントは小さくなる。

【0039】一方、TRコイル5とTRコイル6の両方に電流を流して、対物レンズをTR方向14に0.3mm変位させる場合、各々のコイルに発生する推力の割合に依存して発生する総モーメント量が変化する。

【0040】図11は、TRコイル5の推力の割合（%）とTRコイル5、TRコイル6に発生するモーメントおよび両TRコイルから発生するモーメントの和との関係を示したものである。ただし、TRコイル5の推力の割合は、

$$TRコイル5の推力 / (TRコイル5の推力 + TRコイル6の推力)$$

で表される。また、(TRコイル5の推力 + TRコイル6の推力)は、対物レンズをTR方向に0.3mm変位させるのに必要な推力である。

【0041】TRコイルより発生するモーメントの和（絶対値）は、TRコイル6にのみ電流を流した場合が最小、TRコイル5に流す電流を増やしていくに従い大きくなり、TRコイル5にのみ電流を流す場合が最大となる。

【0042】図12は、図11と同様に、TRコイル5とTRコイル6の推力の割合を変えた場合のレンズ傾きの変化を示したものである。ただし、図10におけるZ軸に対して、正のモーメントによるレンズ傾きを正、その逆もモーメントによるレンズ傾きを負としている。TRコイル5の推力の割合が大きくなるに従い、TRコイルに発生するモーメントの絶対値が大きくなるため、レンズ傾きは、正から負へと変化する。

【0043】即ち、TRコイル5の割合が小さい場合には、|TRコイルに発生するモーメント| < |AFコイルに発生するモーメント|となり、レンズ傾きが正となるのに対し、大きい場合には|TRコイルに発生するモーメント| > |AFコイルに発生するモーメント|となり、レンズ傾きが負になるのである。このように、レンズ傾きは、TRコイル5とTRコイル6の推力の割合に依存して変化する。

【0044】以上に説明したように、外径寸法の大きいTRコイル5と小さいTRコイル6を配置し、各々に流す電流の割合を変化させることにより、レンズ傾きを零にすること、およびディスクの傾きに対応して、対物レンズを傾かせることができるとなる。

【0045】図13は、トラッキングエラー信号およびディスクの傾き信号に基づき、トラッキングエラーおよび傾きを補正するように、各々のTRコイルをドライブするための制御装置の一例を示す概略図である。

【0046】対物レンズ2で光ディスク上に絞り込まれたレーザー光は、反射の際に等間隔に並んだトラックにより回折される。この回折光を2分割フォトディテクター61で検出し、この検出信号の差動をトラッキングエラー検出回路62において演算し、トラッキングエラー信号63とする。

【0047】光ディスク傾きについても同様に、2分割フォトディテクター64およびディスク傾き検出回路65からディスク傾き信号66を生成する。上記信号63、66は電気補償部67に送られ、サーボを行うのに必要な位相補償が行われた後、TR方向への対物レンズの変位、並びに対物レンズの傾きの補正が適正に行われるよう演算が行われる。ドライバー68、69は、電気補償部67からの出力に基づき、TRコイル5、6を駆動する。

【0048】以上のような制御装置を用いることにより、外径寸法の異なる2組のTRコイルを用いて、TR方向の変位とレンズ傾きとを同時に制御することができる。なお、トラッキングエラー信号を検出する手段、およびディスク傾きを検出する手段に関しては、他の手段を用いてもよい。

【0049】次に、本発明におけるトラッキングコイルの配置例を示す。

【0050】図14は、図1に示した本発明対物レンズ駆動装置のTRコイルを示したものである。フォーカシング方向の外径寸法の異なる2組の矩形TRコイル5, 6を、それぞれのコイルのAF方向の中心がAF方向について略一致するように配置している。

【0051】一方、図15は、矩形TRコイル21の空芯部に、別の矩形TRコイル22を配置している。

【0052】図16は、図5における磁気回路構成において、AFコイル53に発生するモーメントとTRコイル54に発生するモーメントとをほぼ一致させた場合における

$$\begin{aligned} & | \text{TRコイル } 5 \text{ に発生するモーメント} | > | \text{AFコイルに発生するモーメント} | \\ & > | \text{TRコイル } 6 \text{ に発生するモーメント} | \dots (1) \end{aligned}$$

となるように磁気回路を構成するのが望ましい。したがって、2組の矩形TRコイルの外径寸法（AF方向）をそれぞれ、 $L_{tr1}$ ,  $L_{tr2}$ （ただし $L_{tr1} > L_{tr2}$ ）、磁石の寸法（AF方向）を $L_{mag}$ とした場合、（1）を満たすためには、図16に示す結果より、 $L_{tr1} > L_{mag} - 1.5\text{mm}$ 、 $L_{tr2} < L_{mag} + 0.5\text{mm}$ とする必要がある。したがって、上記関係を満足するように、TRコイルおよび磁石を構成するとよい。

【0055】一方、TRコイルとして、矩形コイルの代わりに、コイルの無効導体部分の長さが矩形の場合より短くなるような形状を有するコイルを用いてもよい。図17は、矩形コイル23上に、三角形状のTRコイル24を配置した例であり、図18は、矩形コイル25上に、半円形状のTRコイル26を配置した例である。このように、一方のTRコイルの形状を矩形以外にすることによって、2組のTRコイルに発生するモーメント量を変えて、上記外径寸法の異なる矩形コイルを用いた場合と同様な効果が得られる。

【0056】なお、図15において、矩形TRコイル21の空芯部に矩形以外の形状を有するTRコイルを配置してもよいことは言うまでもない。

【0057】以上に示したように、ディスクの傾きを検出する手段を備えると共に、形状の異なる複数のTRコイルを配置し、前記傾き検出手段の出力に基づき各々のTRコイルに供給する電流を調整することにより、対物レンズの傾きを補正することができる。これにより、ディスクが傾くことにより発生するビームの収差が低減され、高品位な信号の記録及び／又は再生が可能となる。本発明では、従来の対物レンズ駆動装置とほぼ同じ構成をとることができるために、小型かつ安価な対物レンズ駆動装置を得ることができる。

【0058】なお、ディスクの傾きを検出する代わりに、対物レンズから放出される光の光軸と情報記録媒体記録面の垂線との傾き、あるいはレンズホルダーの傾きを検出し、その出力に基づき各々のトラッキングコイルに供給する電流を調整してもよい。以上に示した構成の

る、磁石の寸法（AF方向）とTRコイルの外径寸法

（AF方向）との関係を示したものである。ただし、弾性支持部材の断面形状を略円形としている。両コイルに発生するモーメントが一致する条件は、磁石の寸法（AF方向）をX、TRコイルの外径寸法（AF方向）をYとした場合、概ね、 $Y = X - 1.5$ 、 $Y = X + 0.5$ の間に入っている。

【0053】1つまたは1組のAFコイルおよび2組のTRコイル5, 6を使用してレンズ傾きを制御する場合、

【0054】

【数4】

多くは、AFコイルの片面に2組のTRコイルを貼り付けているが、AFコイルの内側と外側の両面に2組のTRコイルを貼り付ける構成としてもよい。

【0059】本発明対物レンズ駆動装置を用いたディスク装置はCD-ROM、DVD-ROM、DVD-RAM等の光ディスク装置に限らず、光磁気ディスク装置等にも適用される。

【0060】

【発明の効果】本発明では、傾き検出手段の出力に基づき形状の異なる複数のトラッキングコイルに供給する電流を調整することにより、対物レンズの傾きを補正することが可能な、低コストかつ小型の対物レンズ駆動装置を実現することができる。

【0061】また、上記記載の対物レンズ駆動装置を搭載することにより、レーザービームのコマ収差、非点収差を低減することができるため、高品位な信号の記録及び／又は再生を行うことのできる優れたディスク装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による対物レンズ駆動装置の実施の形態を示す概略斜視図である。

【図2】本発明による対物レンズ駆動装置の実施の形態を示す分解斜視図である。

【図3】本発明によるディスク装置の実施の形態を示す概略斜視図である。

【図4】本発明による矩形トラッキングコイルを説明した断面図である。

【図5】本発明による磁気回路の構成を示す概略斜視図である。

【図6】図5のフォーカシングコイルにモーメントが発生する原理を説明した概略説明図である。

【図7】TRコイルにおける磁気ギャップ内の磁束密度分布を示した特性図である。

【図8】図5のトラッキングコイルにモーメントが発生する原理を説明した概略説明図である。

【図9】図5のトラッキングコイルの外径寸法と発生するモーメントとの関係を示したグラフである。

【図10】磁石およびトラッキングコイルの寸法関係を示した概略図である。

【図11】トラッキングコイル5の推力の割合とモーメントとの関係を示したグラフである。

【図12】トラッキングコイル5の推力の割合とレンズ傾きとの関係を示したグラフである。

【図13】トラッキングコイルの制御装置の一例を示したブロック図である。

【図14】本発明におけるトラッキングコイル構成の一例を示した斜視図である。

【図15】本発明におけるトラッキングコイル構成の一例を示した斜視図である。

【図16】磁石の寸法とトラッキングコイルの外径寸法との関係を示したグラフである。

【図17】本発明におけるトラッキングコイル構成の一例を示した斜視図である。

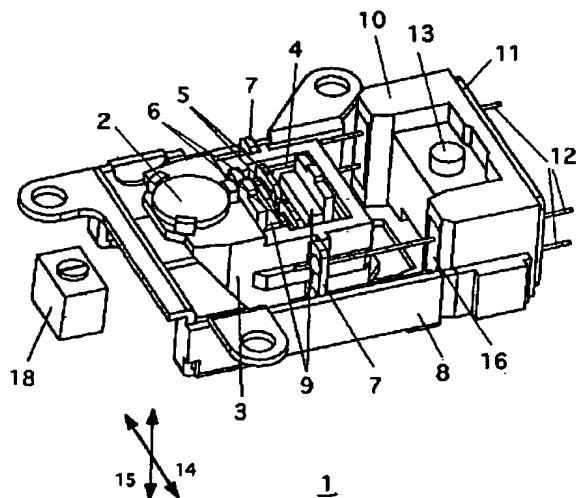
【図18】本発明におけるトラッキングコイル構成の一例を示した斜視図である。

#### 【符号の説明】

1…対物レンズ駆動装置、 2…対物レンズ、 3…

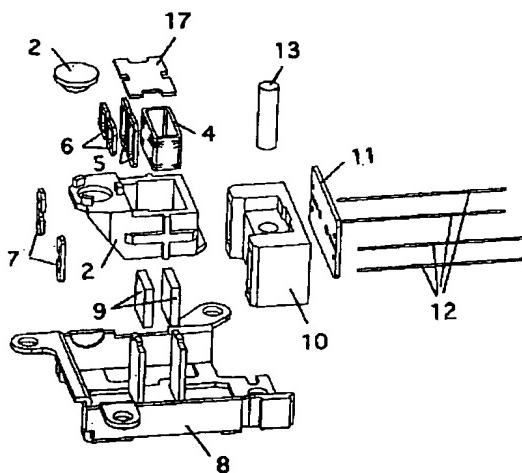
【図1】

図1



【図2】

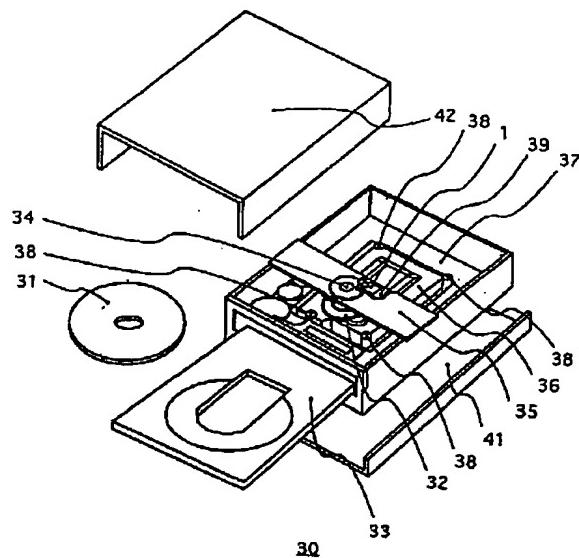
図2



レンズホルダ、4…フォーカシングコイル、5…トラッキングコイル、6…トラッキングコイル、7…小基板、8…基台ヨーク、9…磁石、10…固定部ホルダ、11…固定部基板、12…弾性支持部材、13…ピン、14…トラッキング方向、15…フォーカシング方向、16…粘弾性材、17…上側ヨーク、18…2分割フォトディテクター、30…光ディスク装置、31…光ディスク、32…ターンテーブル、33…ディスクトレイ、34…クランパー、35…クランパーホルダー、36…ユニットメカシャーシ、37…メカベース、38…防振脚、39…光ヘッド、41…ボトムカバー、42…トップカバー、61…2分割フォトディテクター、62…トラッキングエラー検出回路、63…トラッキングエラー信号、64…2分割フォトディテクター、65…ディスク傾き検出回路、66…ディスク傾き信号、67…電気補償部、68…ドライバー、69…ドライバー。

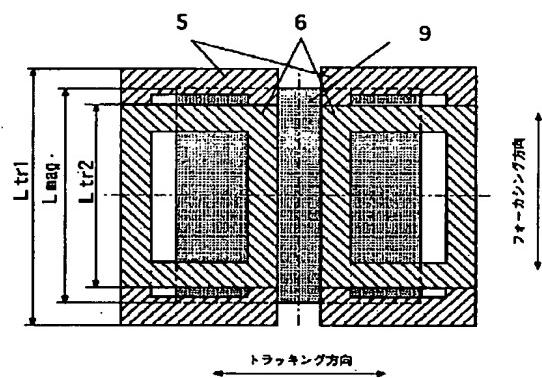
【図3】

図3



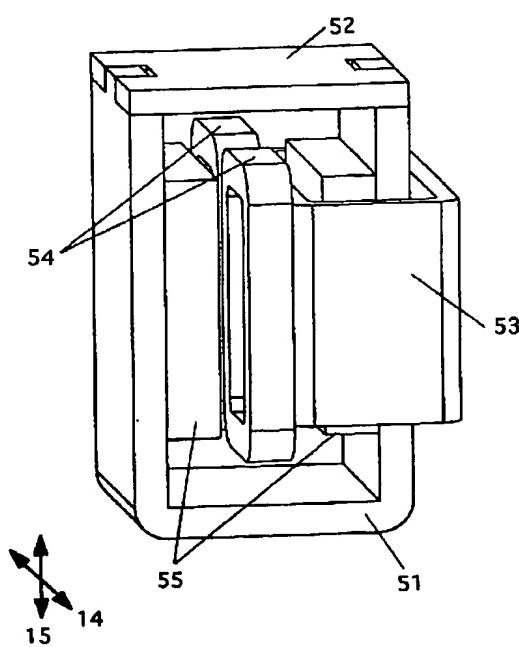
【図4】

図4



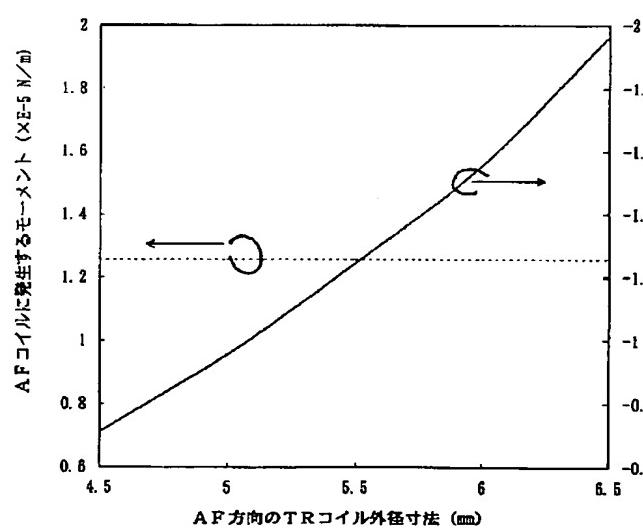
【図5】

図5



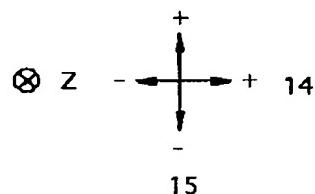
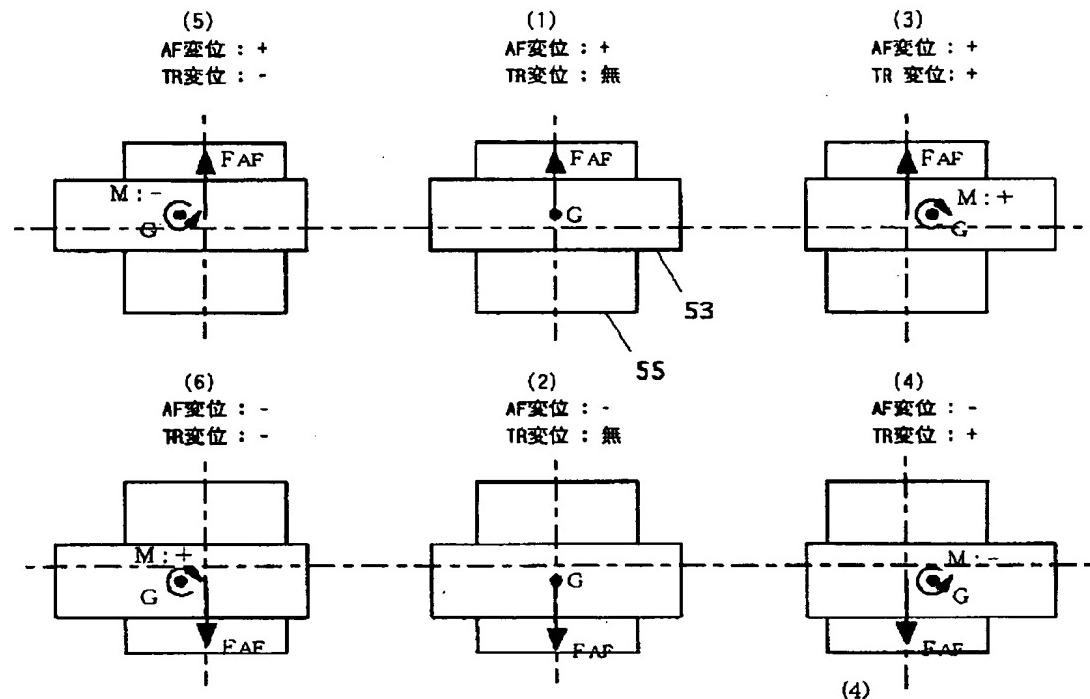
【図9】

図9



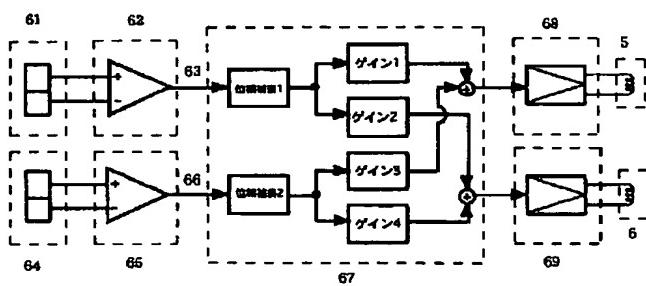
【図6】

図6



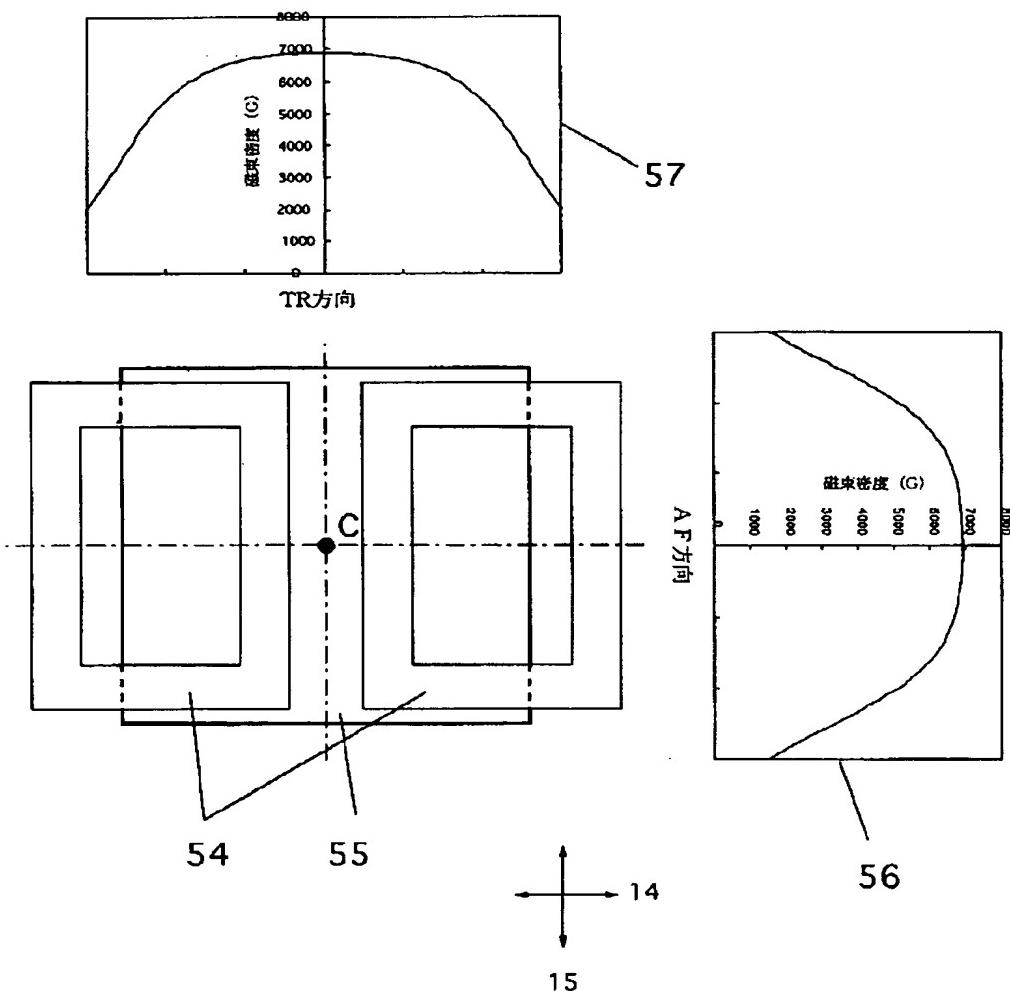
【図13】

図13



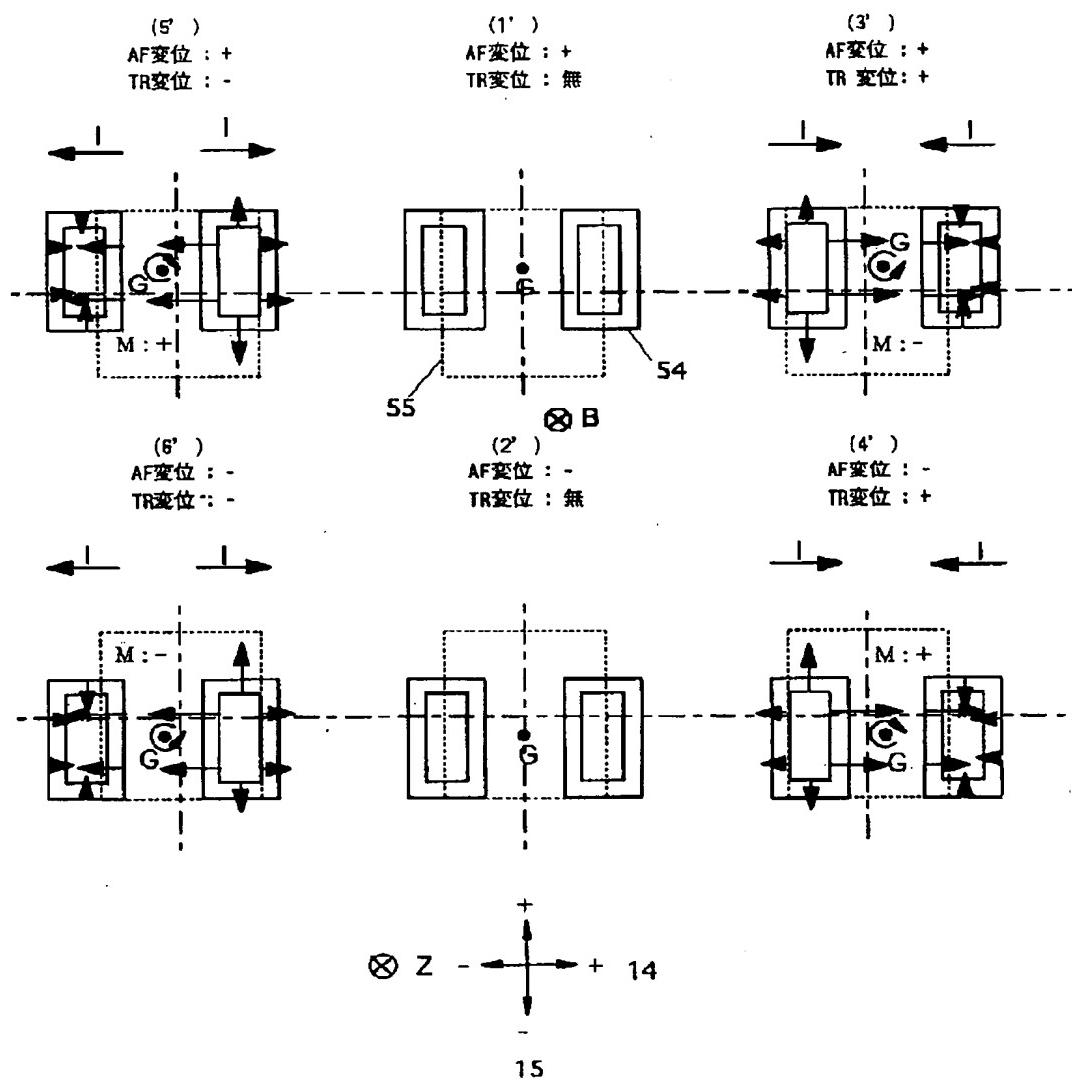
【図7】

図7



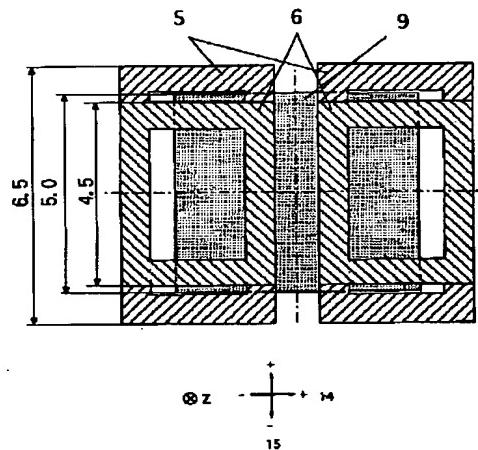
【図8】

図8



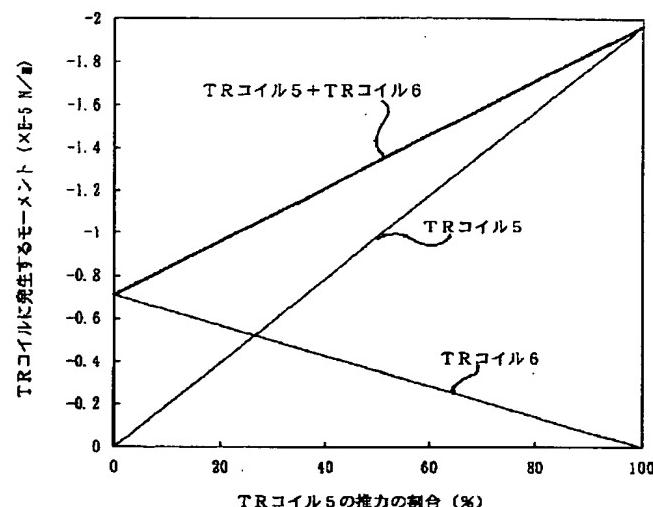
【図10】

図10



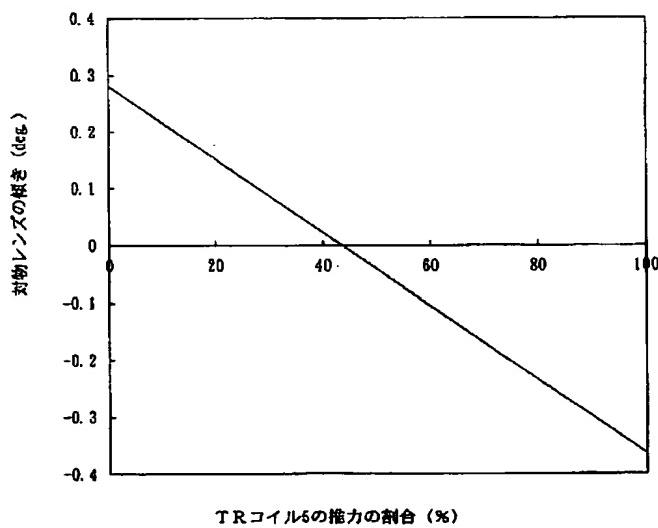
【図11】

図11



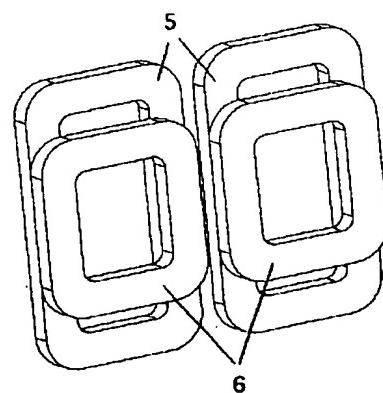
【図12】

図12



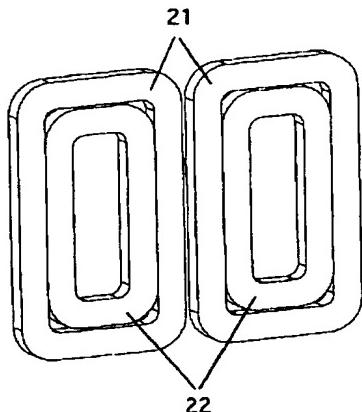
【図14】

図14



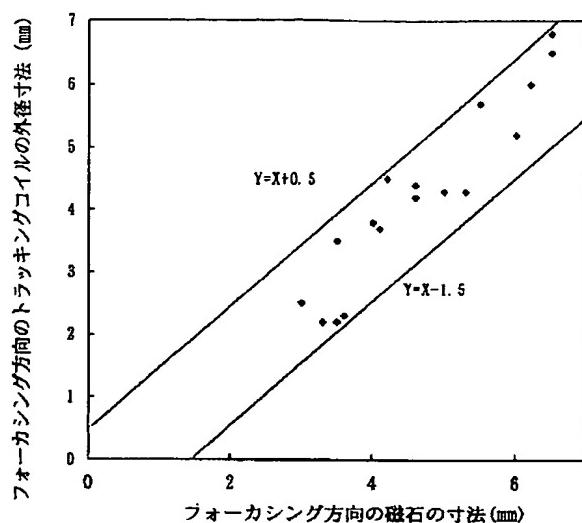
【図15】

図15



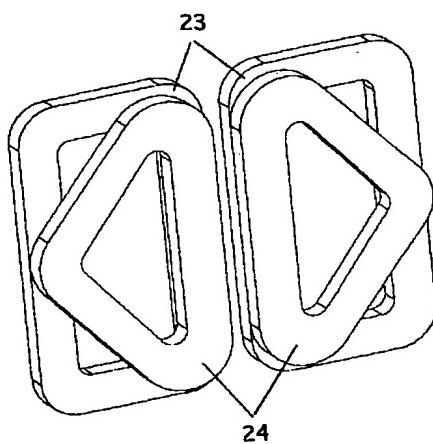
【図16】

図16



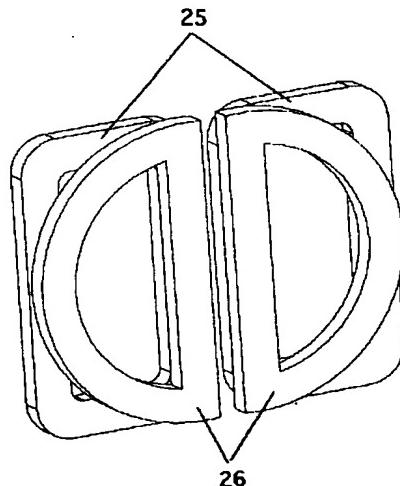
【図17】

図17



【図18】

図18



フロントページの続き

(72)発明者 藤森 晋也

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所マルチメディアシステム開  
発本部内

(72)発明者 加藤 盛一

茨城県土浦市神立町502番地株式会社日立  
製作所機械研究所内

(72)発明者 三浦 美智雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72) 発明者 矢部 昭雄  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立画像情報システム内